ІНСТИТУТ БІОЛОГІЇ ТВАРИН НААН

Аналіз можливих математичних підходів до оптимізації мікробного синтезу екзополісахаридів та біосурфактантів

Є. Б. Январьов, В. В. Гавриляк

Національний університет «Львівська політехніка», м. Львів, Україна

Вступ

Біосурфактанти — поверхнево активні речовини, які отримують мікробним синтезом. Вони знижують поверхневий та міжфазний натяг рідин і мають такі ж фізико-хімічні властивості, як і синтетичні сурфактанти. Завдяки здатності до гелеутворення, емульгування ці біополімери знайшли широке застосування. Актуальною біотехнологічною проблемою є підвищення ефективності біосинтезу цих метаболітів. Для вирішення цього завдання доцільно використовувати сучасні математичні методи, які дають можливість запропонувати оптимальні умови культивування мікроорганізмів. Мета роботи полягала в аналізі літературних джерел, а також можливих математичних підходів до оптимізації синтезу мікроорганізмів.

Матеріали і методи

У роботі були використані наступні методи:

- аналіз літературних джерел;
- математичні методи — методи на основі штучного інтелекту та статистичні, в тому числі регресійний аналіз, кореляційний аналіз, багатофакторний аналіз.

Результати й обговорення

Утворення більшості мікробних продуктів є складним нелінійним процесом. Поряд з іншими змінними процесу, такими як тривалість культивування, аерація, pH середовища та ін., компоненти середовища відіграють ключову роль у контролі продуктивності. Тому, у процесі ферментації оптимізація середовища є простим, але ефективним методом для досягнення високої ефективності виходу цільових продуктів. Аналіз наявних літературних даних свідчить, що для того, щоб передбачити «оптимум» для оптимізації середовища ферментації зазвичай використовуються два альтернативні підходи — методи на основі штучного інтелекту або на основі статистичних даних.

Одним із найпростіших рішень для розв'язання поставленої проблеми може бути регресійний аналіз, який дає змогу передбачити значення цільової змінної від значень незалежних змінних, якими можуть бути, наприклад, концентрації джерел карбону та нітрогену, вміст солей та ін., а цільовими змінними — вміст біомаси чи концентрація екзополісахаридів. Отримані регресійні залежності між цільовими продуктами і концентрацією складових поживного середовища дають змогу оцінити вплив сукупності факторів на кожен із продуктів біосинтезу, що становить інтерес для дослідника. Окрім того регресійний аналіз можна поєднувати із дисперсійним.

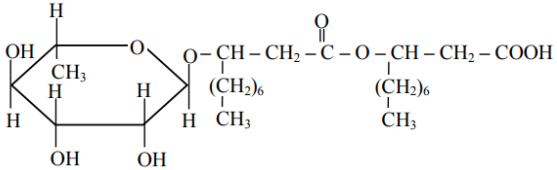

Рис. 1. Структурна формула рамноліпіду – L-рамнозил-β-гідроксидеканоіл-β-гідроксидеканоат, продуцент *Pseudomonas spp.* (І.М.Волошина,Т.П.Пирог, 2007)

Висновки

Математичне моделювання дає змогу оптимізувати процеси ферментації з метою максимального виходу біополімерів, і зокрема біогенних поверхнево активних речовин. Найпростішим підходом є використання регресійного та дисперсійного аналізу, з допомогою яких можна визначити оптимальні параметри культивування і, таким чином, мінімізувати фінансові затрати на виробництво біопродукції.